T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİSİ

ENERJİ MEKANİĞİNDE KESME

522EE0326

Ankara, 2012

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
1. EL İLE TALAŞLI KESME YAPMAK 3
1.1. Kesmenin Tanımı ve Amacı 3
1.2. Kesme Çeşitleri 3
1.2.1.Talaşlı Kesme 3
1.2.2. El Testeresi ile Kesme 4
1.2.3. El Testeresi Koluna Lama Takma 4
1.2.4. El Testere ile Kesme Kuralları 5
1.2.5. Malzemeyi El Testeresi ile Ölçüsünde Düzgün Kesme 7
1.2.7. El ile Boru Malzemeleri Kesme 7
1.3. Kesme Makineleri 8
1.3.1. Hidrolik Testere Makinesi 8
1.3.2. Tepsi Testere Makinesi 8
1.3.3. Şerit Testere Makinesi 9
1.3.4. Kollu Profil Kesme Makinesi 9
1.3.5. Disk Zımpara Makinesi 10
UYGULAMA FAALİYETİ 11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 15
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 17
2. EL İLE TALAŞSIZ KESME YAPMAK 17
2.1. Talaşsız Kesme 17
2.2. El Makası ile Kesme 17
2.2.1. El Makaslarının Çeşitleri 18
2.2.2. El Makasları ile Kesilebilen Malzemeler 19
2.2.3. El Makası ile Kesmede Dikkat Edilecek Hususlar 19
2.2.4. Kollu Makaslar ile Kesme 20
2.3. Kollu Makas Çeşitleri 21
2.3.1. Masa Üstü Kollu Makaslar 21
2.3.2. Ayaklı Kollu Makaslar 21
2.3.3. Kollu Makas Bıçaklarının Özellikleri 22
2.3.4. Kollu Makaslarda Kesme Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar 22
UYGULAMA FAALİYETİ 25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 27
MODÜL DEĞERLENDİRME 28
CEVAP ANAHTARLARI 29
KAYNAKÇA 30

AÇIKLAMALAR

KOD	**522EE0326**
ALAN	**Yenilenebilir Enerji Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**Ortak Alan**
MODÜLÜN ADI	**Enerji Mekaniğinde Kesme**
MODÜLÜN TANIMI	El ile kesmeyle ilgili bilgi ve becerilerin kazanıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Enerji mekaniğinde kesme işlemleri yapmak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** El testeresi ile talaş kaldırarak kesme yapabilecek, ince sac malzemeyi el makası ile kesebileceksiniz. **Amaçlar** 1. El testeresini doğru duruş, tutuş şekli ile uygun kesme kuvvetinde ve hızında kullanabileceksiniz. 2. Kesilecek malzemenin şekline göre uygun ağızlı sac makası kullanabilecek, kesilecek malzemeyi markalama çizgilerine göre makas ağzına yerleştirerek kesebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Atölye ortamı **Donanım:** Markalama takımları, el testeresi, kollu makas, sac makası, el keskisi, boru keskisi gibi araç ve gereçler
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Günümüzde herhangi bir mesleği öğrenmek, uygulamalı bilimsel eğitimden geçmeyi zorunlu hâle getirmektedir. Artık hiçbir meslek, ilk öğrenildiği biçimde kalmamakta; her meslek kendi alanında yenilenmeyi zorunlu kılmaktadır.

Bu nedenle yaşamınız boyunca mesleğinizle ilgili teknolojik yenilikleri izlemek, fırsat buldukça uygulama yapmak zorundasınız.

Bu modülü başarı ile tamamladığınızda el ile kesme konusunda ölçü almayı, talaşlı ve talaşsız kesmeyi, güvenli çalışmayı uygulayarak kavramış olacaksınız.

Bu modülü kavradığınızda ve bu modülün gerektirdiği işlemleri tam uyguladığınızda yenilenebilir enerji sektörü işverenleri tarafından tercih edilen, aranan bir eleman olacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Uygun atölye ortamı sağlandığında el testeresini doğru duruş, tutuş şekli ile uygun kesme kuvvetinde ve hızında kullanabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde el ile kesme yapan iş yerlerinde kesme işlemlerinin ne şekilde yapıldığını izleyiniz. Gördüklerinizi rapor hâline getirip öğretmeninize sununuz.

1. EL İLE TALAŞLI KESME YAPMAK

1.1. Kesmenin Tanımı ve Amacı

Parçaları, malzemelerden istenen ölçülerde, çeşitli metotlarla ayırma işlemine kesme denir.

İş parçası markalanır, kesilir ve şekillendirilir. Metallerin istenilen ölçülerde iş parçasına dönüştürülmesi, markalama ve kesme ile başlar.

1.2. Kesme Çeşitleri

Metaller genel olarak talaş kaldırarak, talaş kaldırmadan ve ergiterek kesilebilir. Bu modülde metallerin el ile talaş kaldırarak ve talaş kaldırmadan kesilmesi ele alınacaktır.

Parçadan talaş kaldırarak kesme işlemi el testereleri ve testere makineleriyle talaş kaldırmadan kesme işlemi ise makaslar ile yapılır. Keskilerle hem talaş kaldırarak hem de talaş kaldırmadan kesme yapılabilir.

1.2.1.Talaşlı Kesme

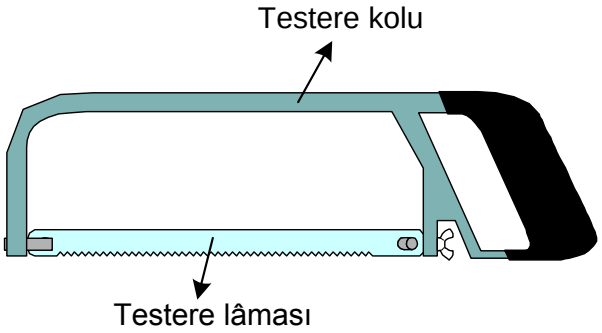
Üretimde kullanılan iş parçalarının kesilme şekillerinden biri de çeşitli metotolar ile talaş kaldırılarak yapılan kesme işlemidir. Talaş kaldırarak kesmede testere kalınlığı her zaman dikkate alınmalıdır.

Testere çeşitleri

- El testeresi
- Boru keskisi
- Şerit testere makinesi
- Tepsi testere makinesi
- Kollu profil kesme makinesi
- Hidrolik testere

1.2.2. El Testeresi ile Kesme

El testeresi, kesici kısım olan testere laması ve bunun bağlandığı koldan oluşan kesme takımıdır (Resim 1.1).



Resim 1.1: El testeresi

El testeresi, parça üzerinde ileri doğru uygun basma kuvveti ile itilirken testere dişlerinin metalden parçacıklar koparması sağlanır. Testere geri çekilirken basma kuvveti uygulanmaz. Bu işlem, iş parçası koparılıncaya kadar aynı kesme doğrultusunda ileri geri hareketle devam eder.

El testeresi ile çapı fazla büyük olmayan içi dolu yuvarlak, kare, dikdörtgen, lama malzemelerin yanı sıra sanayi borularının kesimi de yapılır.

1.2.3. El Testeresi Koluna Lama Takma

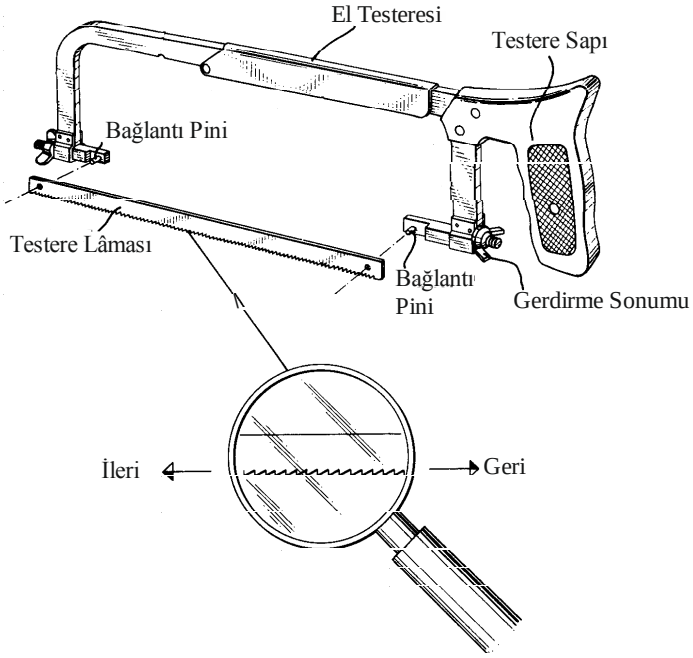
Piyasada kaba, orta ve ince dişli olmak üzere üç çeşit testere laması vardır. Bu lamalardan hangisinin seçileceğini kesilecek malzeme kalınlığı belirler. Malzeme sert ise ince dişli lama, malzeme yumuşaksa kaba dişli lama ile kesme yapılmalıdır.

Testere lamaları takım çeliğinden (WS) veya hava çeliğinden (HSS) yapılır. Testere lamasının kesme sırasında ısınmaması ve kanalına sıkışmaması için dişleri çaprazlanmıştır.

Testere laması, testere koluna dişleri ileri gelecek şekilde yerleştirilir. Lama deliklerine pimler takılıp kelebek somun sıkılarak lama, gergin hâle getirilir.

1.2.4. El Testere ile Kesme Kuralları

- İş parçası, belirtilen ölçüde markalanır.
- Testere lamasının dişleri ileri gelecek şekilde takılır ve gergin hâle getirilir (Şekil 1.1).

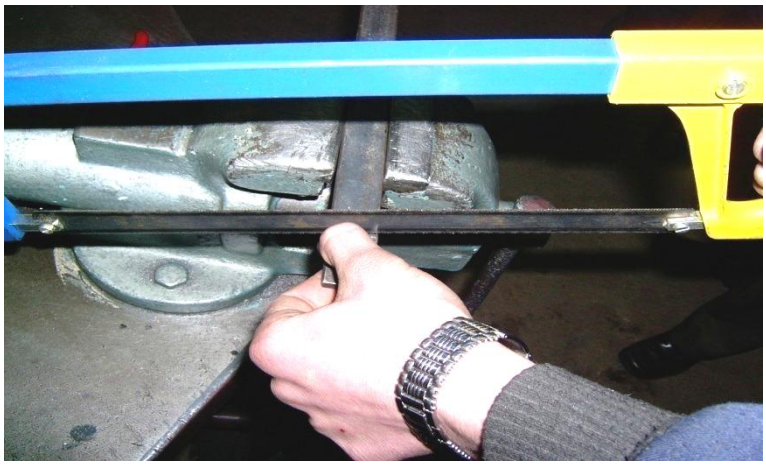


Şekil 1.1: Testere laması dişi ve kesme yönü

- İş parçası, kesme yapacak kişinin tam karşısında olur ve mümkün olduğu kadar mengeneye kısa bağlanır.
- İş parçası, mengene yüzeyine paralel, kısa ve düzgün bağlanır (Şekil 1.2).

Şekil 1.2: İş parçasının mengeneye bağlanması

- Kesme başlangıç noktası, başparmak yardımı ile izlenir (Resim 1.2).

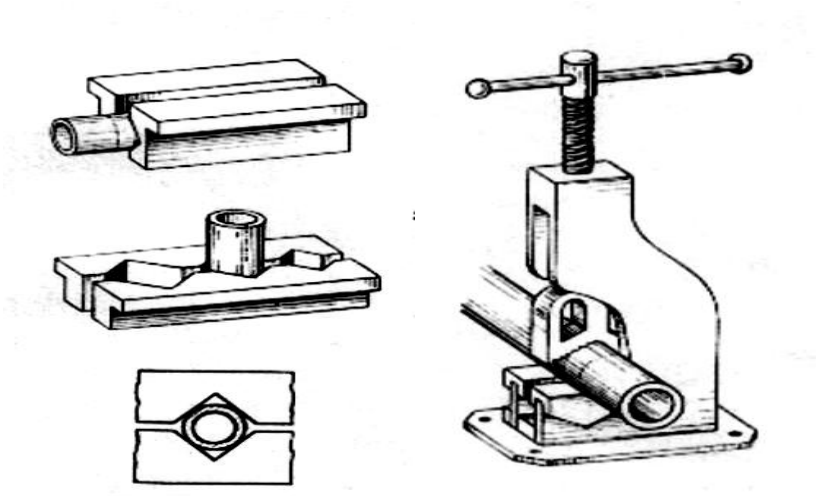


Resim 1.2: Kesme başlangıç noktası

- Testere, ileri doğru hareket ettirilirken testere koluna baskı kuvveti uygulanır, geri çekilirken uygulanan baskı kuvveti kaldırılır. Testere, bu esnada kesilen parçaya dik tutulur (Şekil 1.3).
- Kesme işlemi sırasında testere lamasının bütün boyu kullanılır.
- Testere, kesme işlemi sırasında hafifçe öne doğru eğik tutulur.
- Kesme işlemi yapan kişi, iş parçasını karşısına alır; bacakları öne doğru açılmış vaziyette, dik ve yere sağlam basacak şekilde olur, sadece kollar ileri geri hareket eder (Şekil 1.3).

Şekil 1.3: İş parçası karşısında duruş ve kesme işlemi

- Kesme işlemi sırasında ortaya çıkan çapaklar çıplak el ile alınmamalı, mutlaka eldiven takılmalıdır. Bu tür parça temizlikleri kıl fırça ile yapılmalıdır.
- Talaşlar üflenerek masadan uzaklaştırılmamalıdır. Talaş tozları göze kaçabilir.
- Sanayi boruları ezilmeyecek şekilde, boru mengenesi veya ara parça ile Şekil 1.4'te olduğu gibi mengeneye bağlanır.



Şekil 1.4: Sanayi borularının mengeneye bağlanması

1.2.5. Malzemeyi El Testeresi ile Ölçüsünde Düzgün Kesme

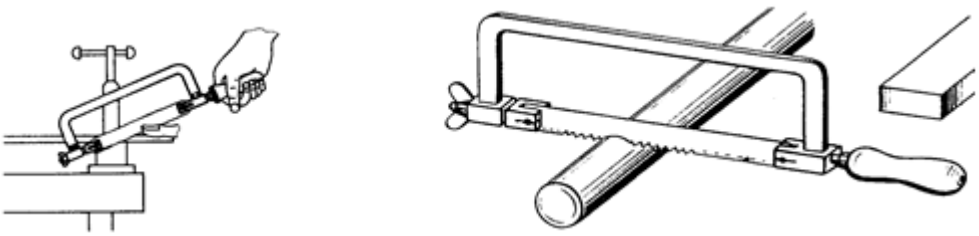
Kesme, normal bir hızda yapılmalıdır. Hızlı kesmede testere laması kırılabilir, düzgün kesmenin kontrolü zorlaşır. Testere laması çabuk yıpranır ve yaralanmalar olabilir. Yavaş kesmede ise zaman sarfiyatı artar.

1.2.7. El ile Boru Malzemeleri Kesme

Boruların el ile kesilmesinde el testeresi ve boru keskisi kullanılır.

Boruların değişik araçlar kullanılarak kesilmesi mümkündür. Büyük çaplı olan borular, eritilerek kesilirken daha küçük çapta olan borular, testerelerle ve boru kesme aparatlarıyla kesilebilir.

El testeresi ile borular kesilirken borular boru mengenesine bağlanmalıdır (Borularda ezilme oluşmamalıdır.).



Şekil 1.8: El testeresi ile borunun kesilmesi

1.3. Kesme Makineleri

Burada talaş kaldırarak kesme yapan kesme makineleri hakkında kısa bilgi verilmektedir. Bu makinelerde kesme ile ilgili konu ve faaliyetler Makinelerde Kesme modülünde daha detaylı olarak işlenecektir.

1.3.1. Hidrolik Testere Makinesi

Bu testereler, hidrolik sistemi yardımı ile çalışır ve kesme gücünü motordan alır. Testere, alaşımlı çeliklerden tek yönlü diş açılarak imal edilir ve testere dişleri makineye ileri konumda bağlanır. İçi dolu malzemelerin kesilmesinde kullanılır (Resim 1.4).

Resim 1.4: Hidrolik testere makinesi

1.3.2. Tepsi Testere Makinesi

Boru ve profillerin kesilmesini sağlayan ve gücünü motordan alan makinedir. Mile bağlı tepsi şeklindeki kesici bıçağı ile dairesel hareket ile kesme işlemi yapar (Resim 1.5).

Resim 1.5: Tepsi (daire) testere makinesi

1.3.3. Şerit Testere Makinesi

İçi dolu malzeme ile boş profillerin kesilmesinde kullanılır. Gücünü motordan alır ve şeridin iki kasnak üzerinde dönmesi ile kesme işlemi yapar. Bu tip makineler, yatay ve düşey konumlu olarak imal edilir (Resim 1.6).

Resim 1.6: Şerit testere makinesi ve şerit bıçağı

1.3.4. Kollu Profil Kesme Makinesi

Aliminyum, pirinç ve bakır gibi yumuşak malzemelerden imal edilen profil boruların kesilmesinde kullanılan makinelerdir (Resim 1.7).

Resim 1.7: Kollu profil kesme makinesi ve bıçağı

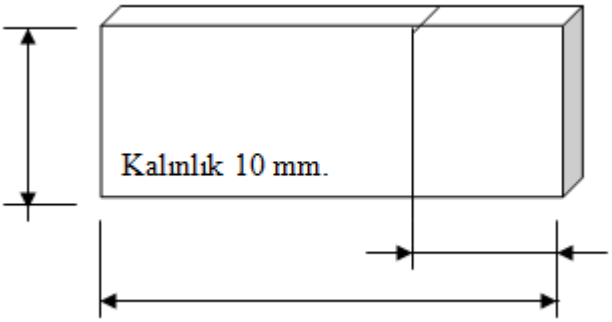
1.3.5. Disk Zımpara Makinesi

İş parçalarının yüzey temizliğinde ve kesme taşı takılarak profil boruların kesilmesinde kullanılan elektrikli ve hava basıncı ile çalışan zımpara taşlarıdır. Yüksek devirde çalışan bu makinelerde kesme işlemi yapılırken parça küçük ise mengeneye bağlanır. Parça büyük ise kesme sırasında kesme taşının sıkışmayacağı şekilde konumlandırılmalıdır (Resim 1.8).

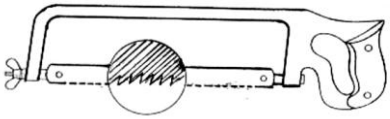
Resim 1.8: Disk zımpara makinesi ve kesme taşı

UYGULAMA FAALİYETİ

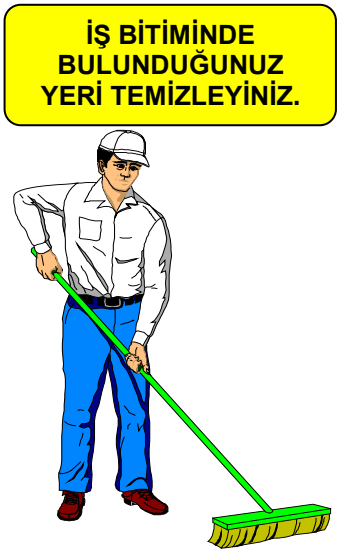
Öğretmen tarafından ölçüleri ve işlem basamakları verilen iş parçasını istenilen yerden el testeresi ile kesiniz.



Kesilecek iş parçası

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Kesilecek malzemenin üzerine ölçülerine göre markalama yapınız. ➢ Malzemeyi mengeneye bağlayınız. ➢ Testere koluna testere lamasını dişleri öne (ileri) bakacak şekilde takınız.  ➢ Testere lamasının gerginliğini ayarlayınız. ➢ Kesme işlemi yapılacak yere başparmak yardımı ile kesme ağzı açınız. ➢ El testeresini doğru ve dengeli bir tutuşla kesilecek malzemenin karşışında durunuz.	➢ Kesme sonuna doğru kuvveti azaltınız. ➢ Kesme başlangıç noktasına dikkat ediniz. ➢ Düzgün kesme için sağlam durunuz. ➢ İş önlüğü ve eldiven kullanınız. ➢ El aletlerini bıraktığınız yere dikkat ediniz. ➢ El aletlerine zarar vermeyiniz. ➢ Boru keserken malzemeyi ezmeyiniz.

- Testereyi öne doğru eğik biçimde kesilecek yere yerleştiriniz.
- Testereyi tam kurs boyu (lamanın tümü) çalışacak şekilde ileriye doğru kesme kuvvetini uygulayacak şekilde sürünüz ve geri çekerken kuvvet uygulamayı kaldırarak kesiniz.
- Kesilen yüzeyleri temizleyiniz.
- Malzemenin ölçülerini kontrol ediniz.



KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Markalama		
1. Markalama takımlarını kullandınız mı?		
2. Ölçüsünde markaladınız mı?		
El testeresi		
3. Lama dişlerinin yönünü kontrol ettiniz mi?		
4. Lamanın gerginliğini aldınız mı?		
Parçanın mengeneye bağlanması		
5. Parçayı mengene yüzeyine paralel bağladınız mı?		
6. Parçayı mengeneye mümkün olduğu kadar kısa bağladınız mı?		
Duruş		
7. Parçanın tam karşısına geçtiniz mi?		
8. Bacaklarınızı ileri ve yana açarak yere sağlam bastınız mı?		
Parçayı kesme		
9. Başparmak yardımı ile kesme ağzı açıtınız mı?		
10. Kesme sırasında testereyi öne doğru hafif eğik tuttunuz mu?		
11. Normal bir hızla kesme işlemini yaptınız mı?		
12. Kesme sırasında sadece kolları ileri geri hareket ettirdiniz mi?		
13. Kesme sırasında testere lamasını tüm olarak kullandınız mı?		
Kesme sonu		
14. Kesme sonuna doğru uygulanan kuvveti azalttınız mı?		
15. Kesilen parçanın ölçüsünü kontrol ettiniz mi?		
16. Kesilen parçayı temizlediniz mi?		
Güvenlik önlemi		
17. Çalışma sırasında iş önlüğü ve eldiven giydiniz mi?		

Kurallara uyma		
18. Çalıştığınız takımları yerli yerinde kullandınız mı?		
19. Takımları özenli kullandınız mı?		
20. İş bitiminde kullandığınız takımları yerine koydunuz mu?		
21. Çalıştığınız bölgeyi temizlediniz mi?		
Zaman		
22. İşe başlama zamanını planladınız mı?		
23. İşi bitirme zamanını planladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Markalama işlemi neden yapılır?
A) Çizgi çizmek için
B) Parçayı istenilen ölçüde kesmek için
C) Markalamayı öğrenmek için
D) Markalama yapılmaz.

2. El testeresine lama takılırken lama dişlerinin yönü çalışma şekline göre nereye bakmalıdır?
A) Geriye
B) Yukarı
C) Yere
D) Öne

3. Düz keskinin ağız açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 25°
B) 40°
C) 50°
D) 60°

4. Aşağıdakilerden hangisi keski çeşitlerinden <u>değildir?</u>
A) Düz keski
B) Yuvarlak keski
C) Ay keski
D) Tırnak keski

5. Parça üzerinde oluk açılması istenirse ne tür keski kullanılmalıdır?
A) Düz keski
B) Tırnak Keski
C) Ay keski
D) Yuvarlak keski

6. El testeresi ile kesmeye başladığımızda neden başparmak yardımına ihtiyaç vardır?
A) El testeresini sağlam tutmak için
B) El testeresinin düzgün gidip gelmesini sağlamak için
C) Kesim başlangıç noktasının markalama çizgisinde olması için
D) Testere lamasının gergin olması için

7. Kesilecek iş parçasını mengeneye bağlarken dikkat etmezsek nasıl bir sorunla karşılaşabiliriz?
A) İş parçası mengenede düzgün durmaz.
B) Kesilecek kısım mengene çenesinin dışında kalır.
C) İstenilen ölçüde kesme işlemi yapılamaz.
D) Düzgün kesilemeyebilir.

8. El takımlarını "yerli yerinde" kullanmaktan ne anlıyoruz?
A) El takımlarını yerine koymayı
B) İş yaparken el takımı kullanacağımızı
C) İşe uygun el takımları kullanacağımızı
D) El takımlarını koruyarak kullanacağımızı

9. Kollu Profil Kesme makinesi hangi malzemeyi kesmez?
A) Aliminyum
B) Prinç
C) Bakır
D) Demir

10. İş parçalarının yüzey temizliğinde ve kesme taşı takılarak profil boruların kesilmesinde kullanılan elektrikli ve hava basıncı ile çalışan makine hangisidir?
A) Kollu Profil Kesme Makinesi
B) Disk Zımpara Makinesi
C) Şerit Testere Makinesi
D) Hidrolik Testere Makinesi

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Uygun atölye ortamı sağlandığında kesilecek malzemenin şekline göre uygun ağızlı sac makası kullanabilecek, kesilecek malzemeyi markalama çizgilerine göre makas ağzına yerleştirerek kesebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Sanayide kollu makas ile talaş kaldırmadan malzemelerin kesilmesini izleyiniz ve bu konuda rapor hazırlayarak öğretmeninize veriniz.

2. EL İLE TALAŞSIZ KESME YAPMAK

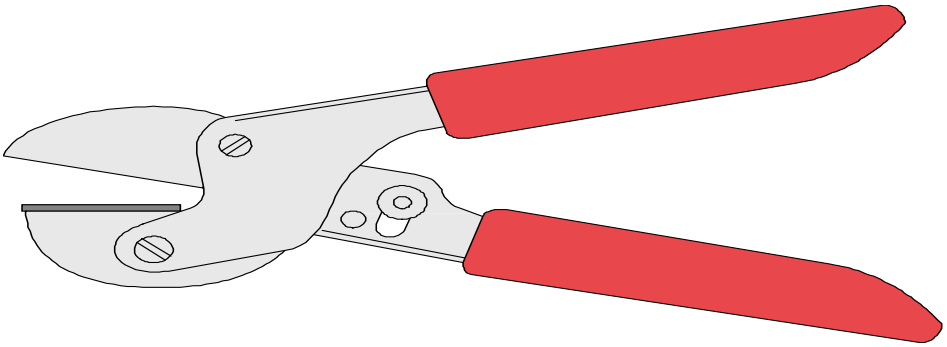
2.1. Talaşsız Kesme

Sac ve hadde yapığı malzemelerin istenilen ölçüde talaş kaldırmadan kesilmesi işlemidir.

Talaş kaldırmadan el ile kesme işlemleri makaslar ve kollu makaslar ile yapılır. Daha önceki faaliyette anlatılan düz keskiler de zaman zaman makaslama yaptırılarak kesme işlerinde kullanılır.

2.2. El Makası ile Kesme

El makasları, ince sac parçaların kesilmesinde kullanılan el aletleridir. El makasları ile genellikle 1 mm ve daha ince küçük sac parçaları kesilir (Şekil 2.1).

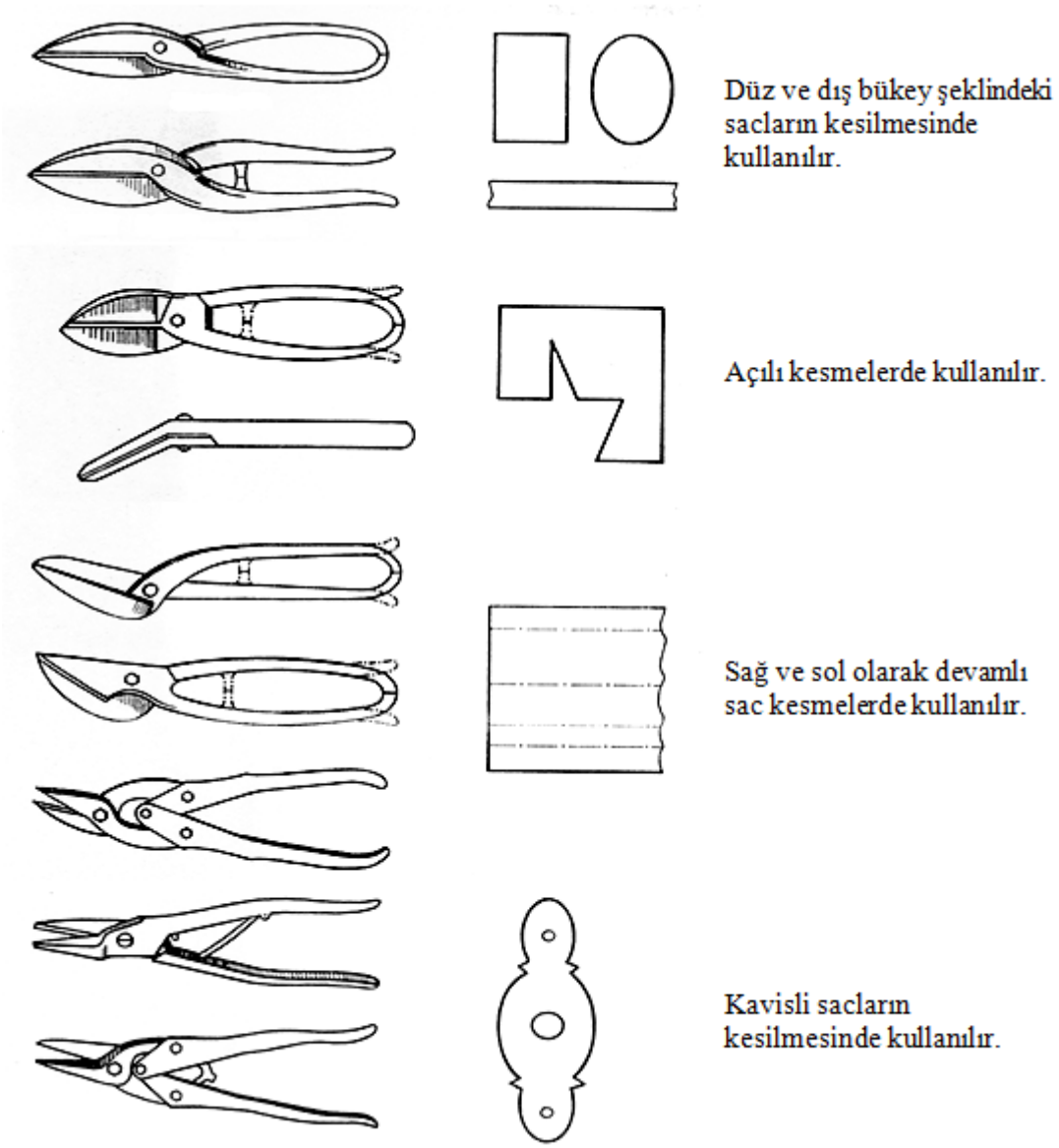


Şekil 2.1: El makası

2.2.1. El Makaslarının Çeşitleri

El makasları şekillerine göre sınıflandırılır. El makasları, kesilecek işin şekline göre değişik ebatlarda bulunmaktadır. Bunlar genel olarak düz, kavisli ve açılı şekillerde olabilir.

El makaslarının işin amacına uygun sınıflandırılması



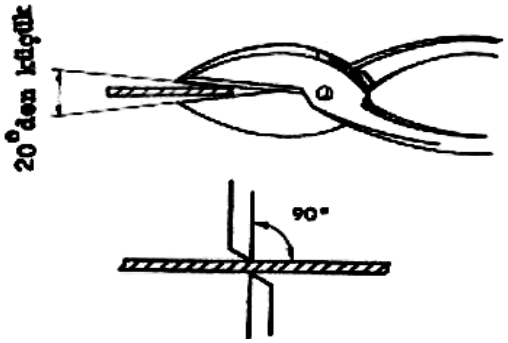
Şekil 2.2: El makasları çeşitleri

2.2.2. El Makasları ile Kesilebilen Malzemeler

1 milimetreye kadar et kalınlığı olan yumuşak metal, sac ve tenekeler sac makası ile kesilebilir.

2.2.3. El Makası ile Kesmede Dikkat Edilecek Hususlar

- Kesilecek iş parçası markalanmaldır.
- Kesilecek şekle uygun makas seçilmelidir.
- Makasın çeneleri parçaya yerleştirildiğinde çeneler arasındaki açı 20 dereceden küçük olmalıdır (Şekil 2.3).



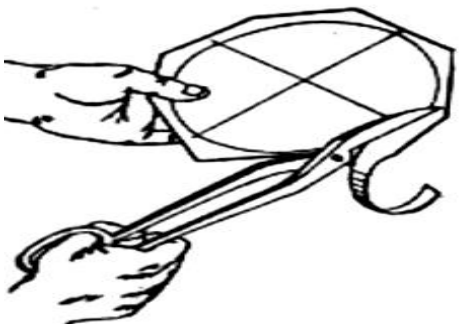
Şekil 2.3: Parçanın makas ağızında dik tutulması

- Makas çeneleri, parçanın yüzeyine dik gelecek şekilde yerleştirilmelidir.
- Kesilecek iş parçası, makas çenelerine yerleştirilir, parça mengene ya da el ile sıkıca tutulur, makasa kesme kuvveti uygulanarak düzgün kesme işlemi yapılmalıdır.
- Kesme işlemi sırasında markalama çizgileri görülecek şekilde kesilmelidir (Şekil 2.4).

Şekil 2.4: Parçayı kesme şekli

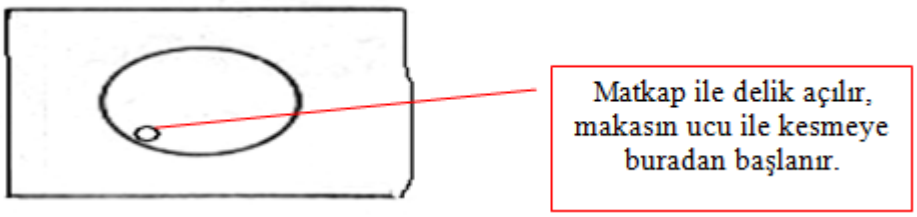
Kesme işlemi sırasında makas ağızları tam kapanmamalıdır. Makas ağızı tekrar açılıp kesme işlemine devam edilmelidir. Makasın bıçakları tam kapandığında parça üzerinde yırtılmalar olabilir.

- El makasları ile uzun parça kesiminde elin rahat hareket edebilmesi için iş parçasının kesilen kısımları birbirinden ayrılmaldır (Kesilen parça aşağı doğru eğilmelidir).
- Markalama çizgilerinin birleştiği köşelerde kesme işlemi durdurulmalı ve köşe çizgi geçilmemelidir.
- Dar açılı bir köşeden kesme işlemi yapılmak isteniyorsa makas tam köşeye yerleştirilmemeli, yan tarafından kesmeye başlanmalıdır.
- Dairesel kesmelerde kesme işlemi makas ağzı ile kısa kısa yapılmalıdır (Şekil 2.5).



Şekil 2.5: El makası ile dairesel ve düz kesme

- Parçanın iç kısmında kesme işlemi yapılacaksa önce bir delik açılmalı ve kesmeye buradan başlanmalıdır (Şekil 2.6).



Şekil 2.6: İçi boşaltılacak parça şekli

- Yumuşak sac ve tenekelerin doğrultulmasında ağaç tokmak kullanılmalıdır.

2.2.4. Kollu Makaslar ile Kesme

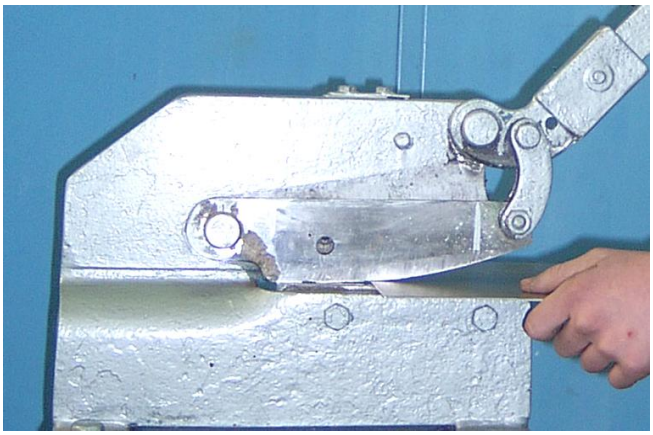
El makasları ile kesilemeyen kalın sac ve lamaların kesilmesinde kullanılan makaslardır.

2.3. Kollu Makas Çeşitleri

Genellikle 1 ile 5 mm et kalınlığı olan levha ve değişik ölçülerdeki lama parçaların kesilmesinde kullanılır. Kollu makas ve kollu giyotin makas olarak çeşitlendirilebilir.

2.3.1. Masa Üstü Kollu Makaslar

Bu makasların masa üzerine monte edilen tipinin yanı sıra yere monte edilen tipleri de vardır (Resim 2.1).



Resim 2.1: Kollu kesme makası

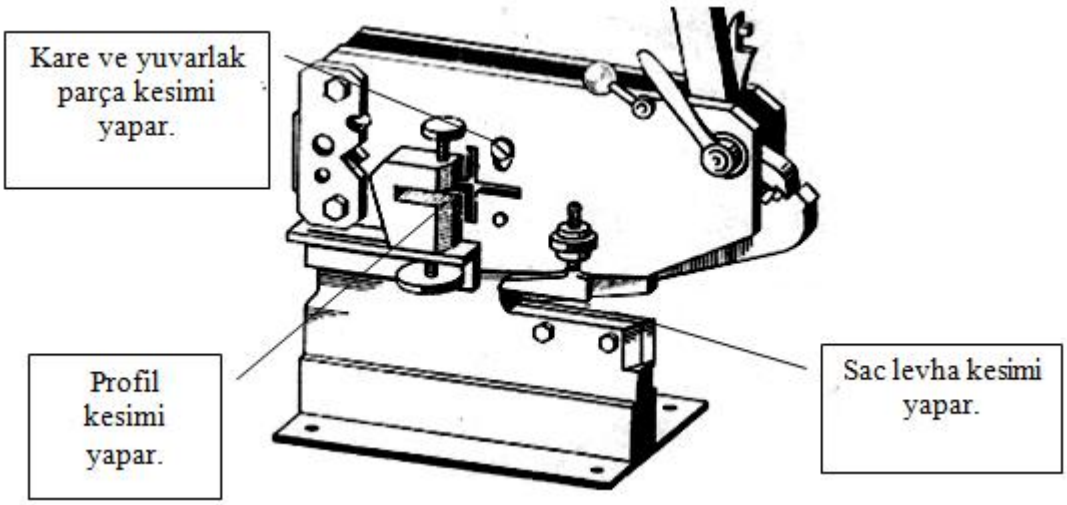
Et kalınlığı 2 mm'ye kadar olan metallerin düzgün ve uzun kesimi için kolla çalışan giyotin makaslar sanayide yaygın olarak kullanılmaktadır.

Kollu makasların ağız açıları 12 derecedir, 200 mm uzunluktaki parçaların kesilmesinde de kullanılır.

2.3.2. Ayaklı Kollu Makaslar

Kare, lama, yuvarlak, dolu malzemeler ile köşebent, "T" ve "L" profil gibi malzemelerin kesildiği, masa tipi kollu makaslara nazaran daha büyük olan makaslardır.

Her parça için üzerinde ayrı bir kesici bıçağı yer alır. Kesme işleminde zaman kazandırması ve ekonomik olmasından dolayı yaygın olarak kullanılır. Ancak seri kesme işlerinde kullanılmaz (Şekil 2.6).



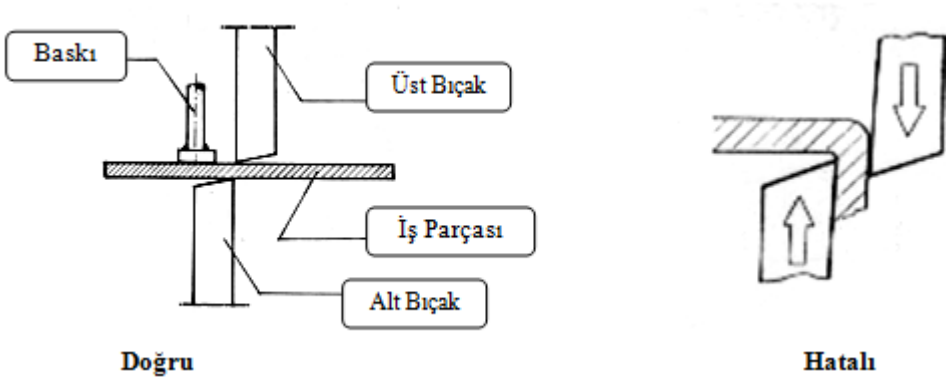
Şekil 2.7: Ayaklı kollu makas

2.3.3. Kollu Makas Bıçaklarının Özellikleri

- Kollu makas bıçakları, takım çeliğinden çeşitli ebatlarda yapılıp ısıl işleminden sonra gerekli açılarda taşlanır. Taşlanan bu bıçaklar, kollu makaslara vidalı olarak takılır.
- Makas bıçaklarının kesme eğim açısı 12° olmalıdır.
- Makas bıçakları üst üste bindirilmemelidir. Bıçak ağızları bozulur.
- Makas bıçak boşluğu, kesilecek parça kalınlığının % 5'i kadardır.

2.3.4. Kollu Makaslarda Kesme Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar

- İşin özelliğine göre iş önlüğü giyilmelidir.
- İş parçası ölçüsünde markalanmalıdır.
- Makas ağız boşluğu, kesilecek parça kalınlığına uygun olmalıdır (Şekil 2.7).

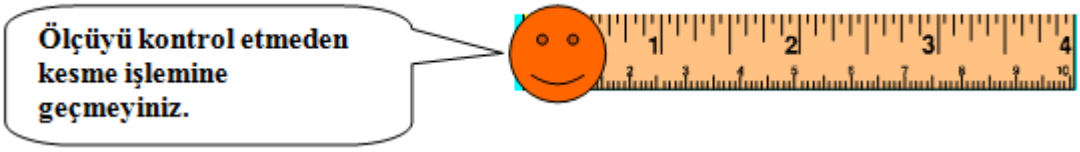


Şekil 2.8: Bıçak boşluğu

- İki bıçak arasındaki boşluk, büyük olursa kesilen parçada çapak oluşur.
- Malzemenin kesilmesi işlemi sırasında parçanın yukarı doğru kalkmasını önlemek için elle ya da özel bir araçla baskı kuvveti uygulanmalıdır.
- Baskı kuvveti kesilecek parça kalınlığına göre ayarlanmalıdır.
- Baskı parçası yok ise parçaya uygun kuvvetle basılmalıdır (Resim 2.2).

Resim 2.2: Parça el ile sıkı tutulması

- **Kollu** makaslarda eni dar, boyu kısa malzemeler kesilmelidir. Büyük boy ve kalın sac levhaların **kesilmesi giyotin makasla yapılmalıdır.**



Kesilecek kısmın ölçüsünü kontrol ediniz.

- Makas bıçak ağızlarında kopma, bozulma ve ezilme varsa bıçaklar bilenmeden kullanılmamalıdır.
- Makas kolunun düşmemesi için önlem alınmalıdır.

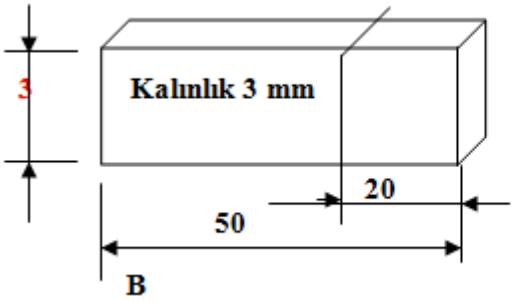
Kollu makas ile kesim yaparken etrafınızda kimsenin olmadığını kontrol ediniz.

Resim 2.3: Kollu makas ile kesme

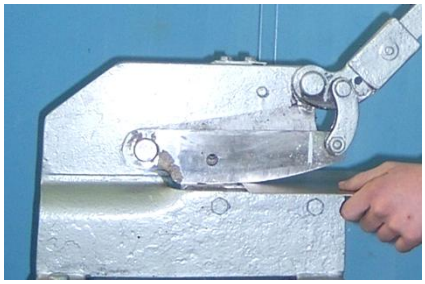
- Kollu makas ile kesme işlemi sırasında kolun iniş ve kalkışında etrafınızda başka birileri olmamalıdır.
- Makas ile kesim yaptığımız zeminde yağ ve benzeri artık maddeler bulunmamalı ve zemin temiz olmalıdır.
- Kesme işlemi sırasında markalama çizgisi görülmelidir.
- Kesilecek kısım uzun ise makas kolu yukarı kaldırılarak parça ileri sürülmelidir (Makasın ağızına doğru).
- Kesme işlemi sırasında kesinlikle bir başka iş düşünülmemeli ve el şakası yapılmamalıdır.
- Kollu makasın hareket eden bağlantı ve mil yerleri zaman zaman yağlanmalıdır.
- Çalışan kişi iş disiplinine uymalıdır.
- İş disiplini, güvenliğin en önemli şartıdır.
- Öğretmenin güvenlik konularındaki uyarıları dikkate alınmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Öğretmeniniz tarafından ölçüleri ve işlem basamakları verilen iş parçasını istenilen yerden kollu makas ile kesiniz.



Kollu makas ile kesilecek parça

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Kesilecek malzemeyi ölçülerine göre markalayınız. ➢ Kesilecek malzemeyi, yapılan markalamaya uygun olarak makas bıçaklarına yerleştiriniz.  ➢ Baskı papucunu ayarlayınız. ➢ Malzemeyi uygun baskı kuvveti ile markalama çizgilerinden kesiniz. ➢ Kesilen parçanın ölçüsünü kontrol ediniz. ➢ Kesme sırasında oluşan çarpılmaları düzeltiniz.	➢ Yaralanmalara karşı önlemlerinizi alınız. ➢ İş güvenliği tedbirlerini alınız. ➢ Parça kalınlığına uygun makas seçimi yapınız. ➢ Makas bıcaklarının boşluk kontrolünü yapınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Markalama		
1. Markalama takımlarını kullandınız mı?		
2. Ölçüsünde markaladınız mı?		
Makas bıçaklarının kontrolü		
3. Makas bıçak ağızlarını kontrol ettiniz mi?		
4. Makas bıçak boşluğu bu parça için uygun mu?		
Parçanın makas bıçağına yerleştirilmesi		
5. Parçayı markalamaya uygun makas ağızına yerleştirdiniz mi?		
6. Parçanın kalınlığına göre baskı papucunu ayarladınız mı?		
Parçayı kesme		
7. Parçayı uygun kuvvet ile kestiniz mi?		
8. Kesme sırasında markalama çizgisini gördünüz mü?		
Kesilen parçanın kontrolü		
9. Kesilen parçanın ölçüsünü kontrol ettiniz mi?		
10. Kesme sırasında oluşan çarpılmaları düzelttiniz mi?		
11. Parçayı temizlediniz mi?		
Kurallara uyma		
12. İşe uygun takımlar kullandınız mı?		
13. El takımlarını kullanmada özenli davrandınız mı?		
14. İş bitiminde takımları yerine koydunuz mu?		
15. Bulunduğu bölgeyi temizlediniz mi?		
Güvenlik önlemi		
16. İş önlüğü giydiniz mi?		
17. İş eldiveni giydiniz mi?		
18. Kesme sırasında etrafınızı kontrol ettiniz mi?		
19. Çalıştığınız zeminin temiz olmasına dikkat ettiniz mi?		
Zaman		
20. Süreyi not aldınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki el takımlarından hangisi talaşsız kesme yapar?
A) Tepsi testere
B) El makası
C) Şerit testere
D) El testeresi

2. El makası ile et kalınlığı kaç mm'ye kadar olan sac levhalar kesilebilir?
A) 3 mm
B) 2,5 mm
C) 4 mm
D) 1 mm

3. İş parçası kollu makasta nasıl kesilmelidir?
A) Parça, makas ağızının uç kısmında kesilmelidir.
B) Markalama çizgisi görülücek şekilde kesilmelidir.
C) Parça, makas ağızına açılı yerleştirilmelidir.
D) Baskı kuvveti uygulanmadan kesilmelidir.

4. Makas bıçakları hangi tür çelikten yapılır?
A) Adi çelikten
B) Yumuşak çelikten
C) Döküm çeliğinden
D) Takım çeliğinden

5. Çalışma sırasında neden "iş eldiveni" takılmalıdır?
A) Parçayı sağlam tutmak için
B) Olabilecek iş kazalarını önlemek için
C) El yaralanmalarını önlemek için
D) Güzel görünmek için

6. Dairesel kesmelerde el makası ile iş parçası nasıl kesilmelidir?
A) Markalama ağızından düz kesilmeli
B) Markalama çizgisinde makas ağızı kısa kısa ilerletilerek kesilmeli
C) İş parçası bükülerek kesilmeli
D) Markalama çizgisinden boşluk bırakılarak kesilmeli

7. Makas bıçakları aşağıdaki hangi işlemden sonra kullanıma hazır duruma gelir?
A) Fabrikadan çıktığı gibi
B) Ağız bileme işlemi yapıldıktan sonra
C) Ağız açısı verildikten sonra
D) Isıl işlemden geçirildikten sonra

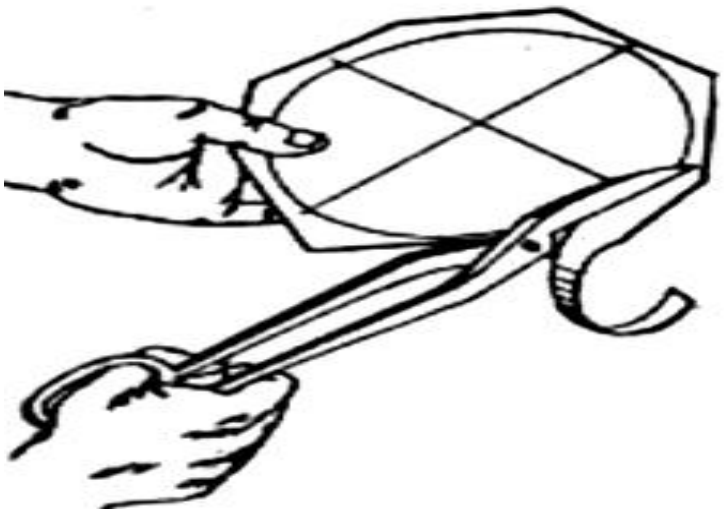
DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

Aşağıda şekildeki gibi sac üzerine Ø200 mm çapında bir daire çizerek el makası ile kesme işlemi yapınız?



Modül faaliyetleri ve araştırma çalışmaları sonunda kazandığınız bilgi ve becerilerin ölçülmesi için öğretmeniniz size ölçme araçları uygulayacaktır.

Ölçme sonuçlarına göre sizin modül ile ilgili durumunuz öğretmeniniz tarafından değerlendirilecektir.

Bu değerlendirme için öğretmeninize başvurunuz

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**D**
3	**D**
4	**B**
5	**B**
6	**C**
7	**C**
8	**C**
9	**D**
10	**B**

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**D**
3	**B**
4	**D**
5	**C**
6	**B**
7	**D**

KAYNAKÇA

- Arbeitsstelle Für Betriebliche Berufsausbildung**, Metallerin İşlenmesi,** Bonn.
- ÇALIŞKAN Hikmet, **Metalleri Soğuk Şekillendirme,** MEB Mesleki ve Teknik Öğretim Kitapları Etüd ve Programlama Dairesi Yayınları Nu: 37.
- JOHN L, Feirer EARL, E. TATRO; (Çeviri) Aytekin AKBAŞ, Mustafa BAĞCI, Necmettin YEŞİLMEN, Sami AHMET, **Metallerin İşlenmesi.**
- **Metal İşleri İş ve İşlem Yaprakları,** MEB Komisyon
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Metal İşleri Meslek Teknolojisi 1,** Millî Eğitim Basımevi 2002.